**Pemanfaatan Limbah Cair Penyulingan Minyak Atsiri untuk Mengendalikan Ulat Bawang pada Bawang Merah**

**Risqy Raditya Arumsari1, Dian Astriani2 dan Bambang Nugroho2**

1Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

2Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

Email : [risqyradityaarumsari16@gmail.com](mailto:risqyradityaarumsari16@gmail.com)

***ABSTRACT***

*This study was aimed to determine the kind and concentration of oil distillation liquid waste to control onion caterpillars (Spodoptera exigua) and give the best growth and yield of shallot. This research had been conducted from September to November 2019 in Sumber Rahayu Village, Moyudan District, Sleman Regency at an altitude of ± 117 meter above the sea level and in Agronomy Laboratory of Faculty of Agroindustry, Yogyakarta Mercu Buana University. The study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor with 3 replications, and treatment without any oil distillation liquid waste spraying as a control. The treatment factor was combination of kind and concentration of oil distillation liquid waste which was consisted of six levels, namely 75% and 100% of clove leaf oil distillation liquid waste, patchouli oil distillation liquid waste and citronella oil distillation liquid waste. The observed variables were identification of pest populations of onion caterpillar, attack intensity of onion caterpillar (%), plant height (cm), number of leaves (strands), fresh weight of plants (g), dry weight of plants (g), number of tubers per plant, fresh tuber weight per plant (g), tuber diameter (mm) and sun dry weight per tuber (g). Observation data were analyzed using Anova test (5% and) followed by Duncan's Multiple Range Test (5%) if there was significant data. The results showed that the various kinds and concentrations of oil distillation liquid waste of clove leaf, patchouli and citronella had no effect in controlling S. exigua and also on plant growth. However, the liquid waste of oil distillation from 75% of clove leaf could give the highest yield of shallot but did not significant with 100% of the clove leaf.*

***Key words****: oil distillation liquid waste, shallot, onion caterpillar*

**PENDAHULUAN**

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sering digunakan sebagai penyedap masakan dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Kebutuhan bawang merah di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan bertambahnya jumlah populasi penduduk indonesia yang setiap tahunnya juga mengalami peningkatan.

Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2016) menunjukkan bahwa produksi bawang merah nasional tahun 2015 dan 2016 masing-masing sebesar 1.229.184 ton, dan 1.446.860 ton, sedangkan luasan panen bawang merah (ha) terhitung dari 2015-2016 mencapai 122.126 ha dan meningkat 149.635 ha, tetapi produktivitas bawang merah menurun dari 10,06 ton/ha di tahun 2015 menjadi 9,79 ton/ha di tahun 2016.

Menurunnya produktivitas bawang merah nasional tidak terlepas dari serangan Organisme Pengganggu Tananaman (OPT) pada tanaman bawang merah, seperti yang diutarakan Udiarto *et al*. (2015), serangan OPT pada tanaman bawang merah berkisar 20% sampai 100%. Potensi kerugian ekonomi rata-rata 138,4 milyar rupiah pertahun. Menurut Moekasan *et al*. (2012), Ulat bawang (*Spodoptera exigua*) merupakan OPT utama pada tanaman bawang merah yang selalu menyerang sepanjang tahun, baik musim hujan maupun kemarau. Kehilangan hasil panen akibat serangan ulat bawang bisa mencapai 100%, jika tidak dikendalikan serangan hama tersebut dapat meyebabkan kegagalan panen.

Pestisida adalah semua bahan yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme semua bahan-bahan racun yang digunakan untuk membunuh jasad hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya.. Namun penggunaan pestisida sintetis dalam jangka panjang dapat menggangu kesehatan manusia karena banyaknya kandungan zat kimia yang bersifat karsinogenik. Salah satu dampak penggunaan pestisida yaitu mengakibatkan menurunnya tingkat kekebalan tubuh (Corsini *et al*., 2013). Selain itu juga dapat mengakibatkan berbagai penyakit lain seperti kanker, parkinson dan beberapa kelainan lain (Gilden *et al*., 2010). Oleh karena itu, penggunaan pestisida nabati atau botanik yang bersifat alamiah merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan. Sejak pertama kali dirintis oleh Champbell dan Sulivan pada tahun 1993, hingga kini banyak penelitian yang menguatkan bahwa bahan tanaman tertentu memiliki zat beracun untuk membasmi hama pada penelitian. Total produksi biopestisida dunia adalah lebih dari 3.000 ton/tahun. Petani india baru memanfaatkan 2,5% kebutuhan biopestisida dari pasar pestisida (Gupta & Dikshit, 2010).

Hasil utama tanaman cengkeh yaitu bunga dan hasil yang lain adalah daun, batang dan bunga. Eugenol adalah komponen utama penyusun minyak atsiri cengkeh, senyawa-senyawa dalam cengkeh yang berperan aktif didalam menghambat pertumbuhan ulat adalah senyawa eugenol dan eugenol asetat (Guenther,1990).

Tumbuhan telah diketahui mempunyai kandungan dan variasi senyawa kimia yang sangat tinggi. Tumbuhan tingkat tinggi merupakan sumber yang kaya substansi dan senyawa metabolit yang dapat mempengaruhi perilaku, perkembangan dan reproduksi serangga dengan berbagai macam cara (Septripa, 2009). Adanya senyawa metabolit pada suatu tanaman menyebabkan tanaman tersebut berpotensi menjadi bahan pestisida nabati. Tanaman yang berpotensi sebagai pestida nabati diantaranya adalah nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).

Serai mempunyai kemampuan bioaktivitas terhadap serangga yang dapat mengusir, mencegah, atau membunuh serangga, sehingga diharapkan dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Kemampuan ini dimiliki karena tumbuhan tersebut mengandung minyak atsiri (Guenther,1990).

Menurut Hartati (2012), potensi minyak atsiri sebagai pestisida nabati juga sangat besar ditinjau dari aktivitas biologi, efikasi, kompatibilitas, organisme sasaran, serta keamanannya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Limbah cair daun cengkeh, nilam dan juga serai dari penyulingan selama ini hampir tidak terpakai dan dibuang ke tanah, padahal limbah cair tersebut masih memiliki sedikit kandungan minyak atsiri. Potensi limbah penyulingan daun cengkeh, nilam dan serai di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo masih banyak tersedia. Pengolahan penyulingan minyak daun cengkeh, nilam, dan serai menghasilkan limbah cair yang tidak berbahaya dan dapat ditoleransi lingkungan. Limbah padat yang lain adalah daun kering sisa penyulingan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Limbah cair berpotensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati, namun belum dimanfaatkan. Salah satu solusi untuk mengatasinya adalah dengan cara memanfaatkan limbah tersebut yang memiliki ciri khas berbau menyengat sehingga dapat dijadikan pestisida nabati yang dapat menyebabkan mortalitas atau kematian pada ulat bawang (Nugroho, 2019).

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah varietas Thailand, limbah cair penyulingan (daun cengkeh, nilam, serai) yang berasal dari tempat penyulingan bapak Susilo (Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi DI Yogyakarta), air, media tanam, pupuk anorganik, pupuk kandang.

**Alat**

Alat yang digunakan adalah polibag, cangkul, ember, tali, gembor, sprayer, penggaris, kamera, gelas ukur, timbangan, jangka sorong, kamera, alat tulis, dan label.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Hama

1. Identifikasi hama

1) Ulat bawang (*S. exigua* Hubner)

Hama *S. exigua* yang ditemukan pada saat penelitian ada pada stadium telur. Telur berwarna putih, berbentuk bulat atau bulat telur (lonjong) dengan ukuran sekitar 0,5 mm. Imago betina meletakkan telur secara berkelompok pada ujung daun. Satu kelompok biasanya berjumlah 50–150 butir telur (Gambar 4.1). Stadium larva juga ditemukan di lapangan mulai instar awal berwarna hijau muda sampai instar akhir berwarna hijau kecoklatan gelap dengan garis kekuningan-kuningan (Gambar 4.2-4.5)

|  |
| --- |
|  |
| Gambar 4.1 Telur *S. exigua* yang mulai menetas |
|  |
| Gambar 4.2 Larva *S. exigua* instar awal |
|  |
| Gambar 4.3 Larva *S. exigua* |
|  |
| Gambar 4.4 Larva *S. exigua* |
|  |
| Gambar 4.5 Larva *S. exigua* instar akhir |

b. Populasi hama ulat bawang merah

Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata antar perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri terhadap populasi hama ulat bawang. Hal ini berarti aplikasi pestisida nabati limbah cair penyulingan minyak cengkeh, nilam ataupun serai masing-masing pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak berpengaruh dan tidak menyebabkan perbedaan populasi ulat bawang baik dari 2 MST sampai 6 MST (Tabel 4.1). Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.1. Populasi hama ulat bawang dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Populasi Hama (ekor)** | | | | |
| **2 MST** | **3 MST** | **4 MST** | **5 MST** | **6 MST** |
| Kontrol | 0,00a | 0,20a | 0,07a | 0,00a | 0,40a |
| Daun Cengkeh 75% | 0,00a | 0,00a | 0,07a | 0,00a | 0,13a |
| Daun Cengkeh 100% | 0,07a | 0,07a | 0,07a | 0,00a | 0,00a |
| Nilam 75% | 0,00a | 0,07a | 0,00a | 0,00a | 0,13a |
| Nilam 100% | 0,00a | 0,00a | 0,20a | 0,07a | 0,13a |
| Serai 75% | 0,00a | 0,20a | 0,20a | 0,00a | 0,07a |
| Serai 100% | 0,00a | 0,07a | 0,00a | 0,07a | 0,07a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F pada taraf 5%.

c. Intensitas serangan hama ulat bawang (%)

Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi pestisida nabati limbah cair penyulingan minyak cengkeh, nilam ataupun serai masing-masing pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak berpengaruh dan tidak menyebabkan perbedaan intensitas serangan hama ulat bawang baik dari 2 MST sampai 6 MST (Tabel 4.2). Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.2 Intensitas serangan hama *S. exigua* dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Intensitas Serangan Hama** | | | | | |
| **2 MST** | **3 MST** | **4 MST** | **5 MST** | | **6 MST** |
| Kontrol | 2,84a | 15,97a | 12,12a | 15,51a | 18,90a | |
| Daun Cengkeh 75% | 11,39a | 3,28a | 7,99a | 8,06a | 8,13a | |
| Daun Cengkeh 100% | 6,07a | 3,53a | 6,73a | 7,46a | 8,20a | |
| Nilam 75% | 10,69a | 1,92a | 7,76a | 11,94a | 16,12a | |
| Nilam 100% | 17,86a | 5,51a | 14,60a | 17,57a | 20,54a | |
| Serai 75% | 11,91a | 3,68a | 11,68a | 13,71a | 15,76a | |
| Serai 100% | 3,77a | 3,92a | 15,50a | 17,84a | 20,20a | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F pada taraf 5%.

2. Variabel Pertumbuhan Bawang Merah

Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa aplikasi pestisida nabati limbah cair penyulingan minyak cengkeh, nilam ataupun serai masing-masing pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak berpengaruh dan tidak menyebabkan perbedaan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun tanaman, bobot segar, dan bobot kering tanaman bawang merah. Hasil analisis sidik terhadap variabel pertumbuhan dapat dilihat pada Lampiran 6, Lampiran 7 dan Lampiran 8. Purata tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5. berikut:

1. Tinggi tanaman bawang merah (cm)

Tabel 4.3 Pertumbuhan tinggi tanaman (cm) bawang merah dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Tinggi Tanaman** | | | | | |
| **2 MST** | **3 MST** | **4 MST** | **5 MST** | | **6 MST** |
| Kontrol | 14,50a | 18,23a | 20,49a | | 20,44a | 20,44a |
| Daun Cengkeh 75% | 14,27a | 18,86a | 22,92a | | 24,24a | 25,07a |
| Daun Cengkeh 100% | 14,40a | 20,95a | 23,78a | | 23,67a | 24,49a |
| Nilam 75% | 15,20a | 19,75a | 21,24a | | 19,96a | 20,99a |
| Nilam 100% | 14,00a | 19,64a | 21,69a | | 21,72a | 19,49a |
| Serai 75% | 14,17a | 19,53a | 21,37a | | 22,03a | 21,64a |
| Serai 100% | 13,57a | 18,39a | 20,51a | | 23,68a | 21,86a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F pada taraf 5%.

1. Jumlah daun bawang merah

Tabel 4.4 Pertumbuhan jumlah daun bawang merah dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Jumlah Daun** | | | | |
| **2 MST** | **3 MST** | **4 MST** | **5 MST** | **6 MST** |
| Kontrol | 12,53a | 14,80a | 18,40a | 18,60a | 16,87a |
| Daun Cengkeh 75% | 13,13a | 18,13a | 21,53a | 23,53a | 21,67a |
| Daun Cengkeh 100% | 12,40a | 11,73a | 20,40a | 21,27a | 18,33a |
| Nilam 75% | 12,87a | 16,20a | 18,73a | 18,47a | 16,13a |
| Nilam 100% | 12,20a | 15,73a | 18,20a | 17,67a | 14,80a |
| Serai 75% | 11,00a | 14,80a | 17,40a | 16,93a | 16,13a |
| Serai 100% | 11,80a | 14,60a | 18,07a | 18,07a | 17,67a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F pada taraf 5%.

c. Bobot Segar dan Kering Tanaman

Tabel 4.5 Bobot segar dan kering tanaman bawang merah dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Variabel Pengamatan** | |
| **Bobot Segar (g)** | **Bobot Kering (g)** |
| Kontrol | 17,88a | 3,16a |
| Daun Cengkeh 75% | 28,78a | 3,98a |
| Daun Cengkeh 100% | 23,80a | 3,10a |
| Nilam 75% | 22,81a | 3,10a |
| Nilam 100% | 18,48a | 2,62a |
| Serai 75% | 22,74a | 4,03a |
| Serai 100% | 20,31a | 3,18a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F pada taraf 5%.

3. Variabel Hasil Bawang Merah

Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa aplikasi pestisida nabati limbah cair penyulingan minyak cengkeh, nilam ataupun serai masing-masing pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak mempengaruhi dan tidak menyebabkan perbedaan jumlah umbi bawang merah yang dihasilkan. Namun aplikasi limbah cair penyulingan daun cengkeh pada konsentrasi 75% dapat paling baik meningkatkan diameter umbi, bobot segar ataupun bobot kering umbi bawang merah yang dihasilkan, meskipun tidak signifikan dengan aplikasi limbah cengkeh konsentrasi 100% (Tabel 4.6). Hasil analisis sidik terhadap variabel hasil dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4.6 Variabel hasil bawang merah dengan berbagai perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Variabel Pengamatan** | | | |
| **Jumlah Umbi** | **Diameter Umbi**  **(mm)** | **Bobot**  **Umbi Segar**  **(g)** | **Bobot**  **Umbi Kering**  **(g)** |
| Kontrol | 5,07 a | 14,71 d | 12,39 cd | 7,11 cd |
| Daun Cengkeh 75% | 5,63 a | 20,65 a | 24,84 a | 16,03 a |
| Daun Cengkeh 100% | 5,33 a | 18,61 ab | 19,46 ab | 13,89 ab |
| Nilam 75% | 5,07 a | 17,34 bc | 17,34 bc | 10,94 bc |
| Nilam 100% | 4,95 a | 15,70 cd | 12,33 d | 5,99 d |
| Serai 75% | 4,93 a | 15,17 cd | 12,49 cd | 6,57 d |
| Serai 100% | 4,87 a | 15,78 cd | 12,78 cd | 7,29 cd |

Keterangan : nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang

sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan uji F atau DMRT pada taraf 5%.

**Pembahasan**

Penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Cair Penyulingan Minyak Atsiri untuk Mengendalikan Ulat Bawang pada Bawang Merah” ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah cair penyulingan minyak atsiri sebagai pestisida nabati guna menekan populasi hama *S. exigua* sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Dari hasil pengamatan jenis hama yang menyerang tanaman bawang merah yaitu ulat bawang (*S. exigua* Hub.) dapat dilihat pada Gambar 4.1-4.5 dari telur sampai larva instar akhir. Serangga dewasa merupakan ngengat dengan sayap depan berwarna kelabu gelap dan sayap belakang berwarna agak putih. Imago betina meletakkan telur secara berkelompok pada ujung daun. Satu kelompok biasanya berjumlah 50 – 150 butir telur. Telur dilapisi oleh bulu-bulu putih yang berasal dari sisik tubuh induknya. Telur berwarna putih, berbentuk bulat atau bulat telur (lonjong) dengan ukuran sekitar 0,5 mm. Telur menetas dalam waktu 3 hari. Larva *S. exigua* berukuran panjang 2,5 cm dengan warna yang bervariasi. Ketika masih muda, larva berwarna hijau muda dan jika sudah tua berwarna hijau kecoklatan gelap dengan garis kekuningan-kuningan (Sudarmo, 1987).

Perhitungan jumlah populasi hama *S. exigua* dilakukan 7 hari sekali setiap jam 17.30 sampai selesai. Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata antar perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri terhadap populasi hama ulat bawang. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 4. Populasi hama ulat bawang tidak dapat terhitung dengan akurat. Hal tersebut dikarenakan pada waktu siang ulat membuat lubang di dalam tanah dan malam harinya baru keluar untuk mencari makanan (Sudarmo, 1987).

Hasil pengamatan terhadap kerusakan tanaman bawang merah oleh hama *S. exigua* disajikan pada Tabel 4.2. Kerusakan tanaman ditandai adanya lubang-lubang pada daun mulai dari tepi daun permukaan atas atau bawah. Hama *S. exigua* menyerang daun dengan menggerek ujung pinggiran daun, terutama yang masih muda. Ulat daun bawang merah melubangi ujung daun lalu masuk ke dalam daun bawang, akibatnya ujung daun terlihat seperti terpotong. Serangan ulat ini mengakibatkan daun bawang terlihat menerawang tembus cahaya atau ada bercak putih sehingga daun jatuh terkulai (Wibowo, 2004). Intensitas serangan hama diamati dengan metode skoring (Djafaruddin, 2000).

Hasil analisis populasi hama setelah aplikasi menunjukkan bahwa perlakuan kontrol serta perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri tidak berpengaruh nyata terhadap populasi dan intensitas serangan hama *S. exigua* (Tabel 4.2). Hal tersebut dikarenakan lambatnya reaksi pestisida nabati minyak atsiri dalam mengendalikan populasi hama *S. exigua*, serta pengaruh kandungan bahan aktif tidak terkena langsung saat aplikasi, aroma pestisida nabati hilang 2-3 hari setelah aplikasi, kemudian ulat datang kembali dan meletakkan telur. Kemungkinan lain masuknya ulat dari kontrol tanpa penyemprotan pestisida nabati yang diketahui populasinya relatif tinggi (Nurmansyah, 2014).

Diduga limbah penyulingan daun cengkeh masih mengandung eugenol yang mampu mengurangi populasi hama *S. exigua*. Menurut Fitria (2016), senyawa eugenol dari minyak cengkeh membuat ulat mengalami perubahan warna yang mulai memudar, gelap sampai kehitaman lalu mati. Hal tersebut membuat tubuh ulat bawang merah menghitam seperti terbakar, karena tubuh ulat tidak kuat menahan panas yang dihasilkan oleh senyawa eugenol dari minyak atsiri daun cengkeh. Selain itu aroma khas menyengat kuat juga dapat menjadikan ulat *S. exigua* ini keracunan yang ditandai dengan gerakan ulat yang lamban dan akhirnya mati.

Diduga *patchouli* alkohol yang tersisa dari limbah cair penyulingan minyak atsiri nilam masih mampu mengurangi populasi hama *S. exigua*. Menurut Grainge *et al.* (1987), zat kimia yang diduga berpotensi sebagai repelan adalah *patchouli* alkohol. Dilaporkan juga bahwa minyak Nilam paling efektif menolak terhadap beberapa jenis serangga seperti ngengat kain (Thysanura; lepismatidae), *Sitophilus zeamais* (kumbang jagung), dan *Carpophilu* (kumbang buah kering), minyak nilam juga bersifat menolak Aphid (kutu daun), nyamuk dan *Pseudaletia unipuncta.*

Diduga senyawa sintronelal yang tersisa dari limbah cair penyulingan minyak atsiri serai masih mampu mengurangi populasi hama *S. exigua*. Menurut Setiawati *et a,l.* (2008), menyatakan bahwa senyawa sitronelal merupakan racun kontak dan menyebabkan dehidrasi, sehingga serangga akan kehilangan cairan dan mati.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan kontrol serta berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot segar dan kering tanaman. Hal ini dikarenakan minyak cengkeh banyak dilaporkan berpotensi sebagai fungisida maupun insektisida. Cengkeh yang memiliki senyawa eugenol dapat membunuh ulat bulu gempinis pada konsentrsi 10% memberikan persentase kematian paling tinggi 100% (Astuthi *et al*. 2012). Pada peneitian Fitria, (2016) bahwa minyak atsiri cengkah yang disemprotkan langsung, mampu membunuh ulat *S. exigua* pada kosentrasi 2,5% setelah 24 jam diberi perlakuan.

Begitu pula dengan pestisida nabati nilam, tanaman yang berpotensi sebagai insektisida nabati diantaranya adalah nilam. Daun Nilam mengandung saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Komponen penyusun minyak atsirinya, yaitu sesquiterpen dan patchouli alkohol. Zat kimia yang diduga berpotensi sebagai repelan adalah patchouli alkohol (Shinta, 2010).

Menurut Regnault-Roger & Hamraoui (1993), kandungan sitronelal dari minyak serai wangi bersifat racun dan mengurangi kemampuan reproduksi serangga. Setiawati *et al*. (2008), juga menyatakan bahwa senyawa sitronelal merupakan racun kontak dan menyebabkan dehidrasi, sehingga serangga akan kehilangan cairan dan mati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol serta perlakuan jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri tidak berbeda nyata pada variabel hasil jumlah umbi per tanaman, tetapi berbeda nyata pada variabel hasil diameter umbi, bobot umbi segar, dan bobot kering umbi seperti yang tertera pada Tabel 4.6, yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan pestisida nabati limbah daun cengkeh konsentrasi 75% dan 100% cenderung menunjukkan hasil lebih baik, hal tersebut dikarenakan ada kecenderungan pestisida nabati limbah daun cengkeh sebenarnya dapat menekan hama *S. exigua*. Hama tersebut berpengaruh terhadap intensitas serangan yang akan berpengaruh pada pertumbuhan. Semakin baik pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun, maka diameter umbi, bobot segar umbi dan diameter umbi akan semakin baik. Dengan pertumbuhan yang cenderung lebih baik memberikan hasil bawang merah yang lebih tinggi.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri daun cengkeh, nilam atau serai baik pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak berpengaruh dalam mengendalikan hama *S. exigua.*
2. Berbagai jenis dan konsentrasi limbah cair penyulingan minyak atsiri daun cengkeh, nilam atau serai baik pada konsentrasi 75% ataupun 100% tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman, namun limbah cengkeh pada konsentrasi 75% dapat memberikan hasil bawang merah yang terbaik.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada ibu Ir. Dian Astriani, S.P., M.P., dan bapak Dr. Ir. Bambang Nugroho, M.P., selaku dosen pembimbing. Terimakasih kepada kedua ibu saya ibu Sri Mulyati serta keluarga yang telah membantu do’a, dukungan, dan materi. Terimakasih kepada Rochman Agus Margiyanta yang telah membantu dari awal sampai akhir penelitian. Alhamdulillah berkat bantuan dan do’a dari semua pihak penelitian saya dapat berjalan dengan lancar.

**DAFTAR PUSTAKA**

Astuthi, M.M.M., Sumiartha, K., Susila, I.W., Wirya, G.N.A.S., dan Sudiarta, I.P. 2012. *Efikasi Minyak Atsiri Tanaman Cengkeh (Syzygium aromaticum(L) Meer. & perry), Pala (Myristica fragrans houtt), dan Jahe (Zingiber officinale rosc) terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis dari famili Lymantriidae*. J. Agric. Sci. And Biotechnol. Vol. 1, No. 1, juli 2012. ISSN: 23020-113

Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. *Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Sayuran di Indonesia*.

Campaniello, D. Maria, R. C dan Milena, S. 2010. *Antifungal Activity of Eugenol against Penicillium, Aspergilus, and Fusarium Species.* Department of Food Scionce Facultry of Agricultural Science University Via Napoli 25, 71100 Fogia Italy. Journal of Food Protection, Vol. 73, No. 6, 2010, Pages 1124 - 1128.

Corsini, E. *et al*., 2013. *Pesticide induced immunotoxicity in humans  : A comprehensive review of the existing evidence*. Toxicology, 307, pp.123–135.

Ditjenbun. 2007. *Statistik perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan, Sekretariat Ditjen-bun*. Dep. Pertanian, Jakarta.

Djafaruddin. 2000. *Dasar-Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman. Bumi Aksara.* Jakarta.

Fitria, ST. E. N. 2016. *Efek Minyak Atsiri Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum) Terhadap Mortalitas Ulat Daun Spodoptera exigua pada Tanaman Bwang Merah.* Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia. UN PGRI Kediri.

Gilden, R.C., Huffling, K., Sattler, B., 2010. *Pesticides and health risks. J. Obstet. Gynecol*. Neonat. Nurs. 39, 103–110.

Grainge, M and S. Ahmed. 1987. *Handbook of Plants with Pest Control Properties.* New York: J. Wiley.

Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid 3*. Universitas Indonesia, Jakarta.

Gupta, S. and Dikshit, A.K. 2010. B*iopesticides: An eco-friendly approach for pest control*; journal of Bio-pesticides 186 - 188.

Hartati. Y. S. 2012. *Prospek Pengembangan Minyak Atsiri Sebagai Pestisida Nabati.* Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat Vol. 11 No. 1 /Juni 2012. Hlm 45 – 58.

Moekasan, Basuki R.S dan Prabaningrum, L. 2012. *Penerapan ambang pengendalian organism pengganggu tumbuhan pada budidaya bawang merah dalam upaya Mengurangi Penggunaan Pestisida*. J. Hort 47-56.

Nugroho, Apriyanto Sindu. 2019. *Pemanfaatan Limbah Penyulingan Minyak Cengkeh Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Ulat Bawang (Spodoptera Exigua) Pada Tanaman Bawang Merah*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Nurdjannah, N. 2014. *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh.* Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.

Regnault-Roger, C. & Hamraoui, A. (1993). *Efficiency of Plants From the South of France Used as Traditional Protectants of Phaseolus vulgaris L. Against Its Bruchid Acanthoscelides obtectus (Say).* Journal of Stored Products Research. 29 (3), Elsevier, 259-264.

Septripa. 2009. *Perluasan hama sasaran formulasi insektisida nabati FTI-2 terhadap beberapa jenis hama gudang*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N. & Rubiati, T. (2008) *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Bandung, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 214 hlm

Shinta. 2010. *Potensi Minyak Atsiri Daun Nilam (Pogostemon cablin B.), Daun Babadotan (Ageratum conyzoides L), Bunga Kenanga (Cananga odorata hook F & Thoms), dan Daun Rosemarry (Rosmarinus officinalis L ) sebagai Repelen terhadap Nyamuk Aedes aegypti L.* Artikel Media Litbang Kesehatan. Volume 22, Nomor 2.

Sudarmo, S. 1987. *Tembakau Penendalian Hama dan Penyakit*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Udiarto, T.K., Moekosang, S. Rubini. 2005. *Pengendalian Hama Ulat Bawang, S. Exiqua pada Tanaman Bawang Merah di Brebes*. J.H, 15 (3) : 178-187.

Wibowo, S. 2004. *Budidaya Bawang, Bawang Merah, Bawang Putih dan Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.